# ABELHAS NATIVAS (HYMENOPTERA, APOIDEA) NUMA ÁREA AGRÍCOLA NO SUL DO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA PARA A POLINIZAÇÃO DE *PHASEOLUS VULGARIS* (LEGUMINOSAE)

**Magali Hoffmann**[1,2]

## ABSTRACT

WILD BEES (HYMENOPTERA, APOIDEA) IN AN AGRICULTURAL AREA OF SOUTHERN BRAZIL AND ITS IMPORTANCE FOR POLLINATION OF *PHASEOLUS VULGARIS* (LEGUMINOSAE). Experiments and observations were conducted in Viamão, Rio Grande do Sul, Brazil, during 1988, with one variety of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Plants isolated from insects produced less pods and seeds than those visited by bees. The productivity obtained was 16%. Thirteen species of bees, representing 4 families, were observed on beans flowers. The most abundant bees on *P. vulgaris* was bumble bees, *Bombus atratus* Franklin, 1913.

KEYWORDS. Productivity, beans, wild bees.

## INTRODUÇÃO

Muitas espécies de *Phaseolus* L. são cultivadas e utilizadas como alimento, porém poucas são as informações sobre as exigências de polinização e os insetos que as polinizam.

Weinstein (1926) **apud** FREE (1970) relatou que a auto-polinização, em *Phaseolus vulgaris*, se dá antes ou logo depois da abertura da flor, porém a fertilização é completada até 8 a 9 horas após. Nos trabalhos sobre polinização em feijão, são referidas apenas visitas de *Apis mellifera* L., 1758 e *Bombus* spp. a suas flores (FREE, 1966, 1970; CRANE & WALKER, 1984). Pesson & Lauveaux (1984) **apud** CRANE & WALKER (1984) afirmaram que a auto-polinização em *P. vulgaris* ocorre livremente, porém tanto as espécies do gênero *Apis* L., 1758 como as de *Bombus* Latreille, 1802 vêm sendo utilizadas como polinizadores desta cultura, trazendo benefícios, isto é, ajudando no aumento da produção de vagens e sementes. FREE (1966) constatou que plantas de *P. vulgaris*, cobertas e sem insetos, continham mais vagens e sementes do que aquelas cobertas e com colônias de abelhas domésticas.

Objetiva-se conhecer as abelhas polinizadoras potenciais que visitam as flores do feijão e obter informações quanto a produtividade na presença e ausência de insetos, utilizando-se parcelas abertas e cobertas.

---

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Caixa Postal 1188; 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Bolsista do CNPq.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram efetuados na Estação Experimental Fitotécnica de Águas Belas, Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. As épocas de semeadura de *P. vulgaris* são as compreendidas entre setembro e novembro (período da safra ou das águas) e entre janeiro e fevereiro (período da safrinha ou das secas) (XAVIER FILHO, 1948). O plantio do feijão (*P. vulgaris*) foi feito em 4.II.1988, utilizando-se a variedade Linea-35. Escolhidas ao acaso, isolaram-se 4 parcelas com 6,0 x 1,5m, cada uma contendo 32 pés de feijão. Duas parcelas foram demarcadas com estacas de bambu e barbante. As duas restantes foram cobertas com tecido de náilon, sustentado por estacas de bambu vergadas, formando um túnel fechado. Durante o período da floração, março e abril de 1988, foi observado o comportamento das abelhas nas flores e registrada a freqüência das espécies, contando-se os indivíduos nas flores, durante caminhadas de 15 minutos (hora de contagem), iniciadas às 9, 11 e 13 horas de 6 dias alternados. Durante a contagem, as abelhas não identificadas nas flores foram capturadas para exame posterior. Quando não era possível a sua captura, as abelhas foram apenas identificadas visualmente a nível de família ou gênero. Este material foi identificado pelo Prof. Pe. Jesus S. Moure da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e, está depositado no Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN).

Os pés de feijão foram colhidos e colocados em estufa. Após, procedeu-se a contagem das sementes por pé, por vagem e a classificação em semente fértil ou desenvolvida (completamente formada e não fértil) e em semente não desenvolvida (semente abortada ou chocha).

Nos meses de novembro e dezembro de 1988, durante a safra do feijão, foram feitas observações adicionais sobre as espécies de abelhas que visitam as flores de feijão e que não foram encontradas no período da safrinha. Utilizou-se o teste de análise de variância - ANOVA (SIEGEL, 1975), para saber se os valores obtidos na comparação das parcelas aberta e coberta eram significantes ou não.

## RESULTADOS

Sobre as flores do feijão foram coligidas e/ou observadas 13 espécies de abelhas, pertencentes às famílias Anthophoridae, Apidae, Megachilidae e Halictidae (tab. I). Os indivíduos de *A. mellifera*, *Trigona spinipes* e *Pseudaugochloropsis graminea*, não tiveram a capacidade de abrir a flor do feijão para a coleta de polem e néctar. As espécies *Xylocopa bimaculata*, *X. frontalis*, *X. augusti*, *X. nigrocincta*, *Thygater analis*, *Bombus atratus*, *B. morio*, *Megachile aetheria*, *M. aureiventris* e *M. tenuitarsis* foram capazes de abrir a flor do feijão.

Duzentos e oitenta e oito abelhas foram contadas sobre as flores desta cultura (tab. II). A espécie que predominou foi *B. atratus* com 262 exemplares (91% do total contado). As demais espécies, que abriram a flor para a coleta de polem e néctar, ocorreram com freqüências entre 1 e 9 indivíduos durante todo o período de observação. Durante a floração, *B. atratus* foi constante, apresentando uma freqüência de visita entre 11 e 21 indivíduos por dia/hora de observação, com exceção do dia 14.III.1988, quando se observou apenas 5 espécimens durante toda a contagem (tab. II).

Comparando-se o número de vagens e sementes obtido dos 128 pés de feijão (tab. III), a média do número de vagens e sementes na parcela aberta (29 vagens e 164 sementes por pé) foi semelhante à obtida na parcela coberta (25 vagens e 137 sementes por pé). Na análise de variância (ANOVA) efetuada entre as parcelas abertas e cobertas obteve-se um Fc= 1,33 não significativo para alfa 0,05. Entretanto, a influência de espécies nativas polinizadoras acarretou um aumento adicional de 16%.

## DISCUSSÃO

Certas espécies de abelhas são, muitas vezes, ineficientes na polinização, depen-

Tabela I. Espécies de abelhas que visitaram flores de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em Viamão, Rio Grande do Sul, no período de março e abril (safrinha) e novembro e dezembro (safra) de 1988.

| Família / Espécie | 1988 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | mar. | abr. | nov. | dez. |
| Anthophoridae | | | | |
| *Thygater analis* (Lepeletier, 1841) | X | | X | X |
| *Xylocopa bimaculata* Friese, 1903 | | | X | |
| *Xylocopa frontalis* (Olivier, 1789) | X | | X | X |
| *Xylocopa augusti* Lepeletier, 1841 | | | X | X |
| *Xylocopa nigrocincta* Smith, 1854 | | | X | X |
| Apidae | | | | |
| *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 | X | | X | X |
| *Bombus atratus* Franklin, 1913 | X | X | X | X |
| *Bombus morio* (Swederus, 1787) | X | X | X | X |
| *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) | | X | X | |
| Halictidae | | | | |
| *Pseudaugochloropsis graminea* (Fabricius, 1804) | X | | X | |
| Megachilidae | | | | |
| *Megachile aetheria* Mitchell, 1930 | | | X | |
| *Megachile aureiventris* Schrottky, 1902 | | | X | |
| *Megachile tenuitarsis* Schrottky, 1920 | | | X | |

Tabela II. Número de indivíduos, por espécie de abelhas, observados nas flores de *Phaseolus vulgaris* durante 15 minutos, de cada hora, por dia de observação em Viamão, Rio Grande do Sul, no período da safrinha março e abril de 1988. As espécies com asterisco (*) não conseguiram abrir as flores de feijão.

| Espécies | 14 mar. | | | 19 mar. | | | 22 mar. | | | 26 mar. | | | 28 mar. | | | 4 abr. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Horas | 9 | 11 | 13 | 9 | 11 | 13 | 9 | 11 | 13 | 9 | 11 | 13 | 9 | 11 | 13 | 9 | 11 | 13 | total |
| * *Apis mellifera* | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | | 4 |
| *Bombus atratus* | 1 | 3 | 1 | 10 | 12 | 13 | 17 | 18 | 12 | 22 | 23 | 20 | 11 | 26 | 18 | 13 | 24 | 18 | 262 |
| *Bombus morio* | | | | 2 | | | | 1 | | 2 | | | | | | 1 | 1 | | 7 |
| * *Trigona spinipes* | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 |
| *Thygater analis* | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 3 | | 1 | | 1 | | | | | | 9 |
| *Xylocopa frontalis* | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| * *Pseudaugochloropsis graminea* | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| * Halictidae | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | 2 |
| *Megachile* sp. | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| TOTAL | 1 | 3 | 2 | 12 | 14 | 14 | 20 | 20 | 17 | 24 | 25 | 21 | 12 | 26 | 18 | 16 | 25 | 18 | 288 |

Tabela III. Número de vagens e de sementes por planta de feijão (*Phaseolus vulgaris*), nas parcelas abertas (A1 e A2) e nas cobertas (C1 e C2). Viamão, Rio Grande do Sul, no período da safrinha, março e abril de 1988.

| | Parcelas abertas | | | | Parcelas cobertas | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nº de | Nº de vagens | | Nº de sementes | | Nº de vagens | | Nº de sementes | |
| ordem | A1 | A2 | A1 | A2 | C1 | C2 | C1 | C2 |
| 1 | 22 | 32 | 131 | 199 | 20 | 16 | 110 | 93 |
| 2 | 23 | 32 | 126 | 170 | 51 | 16 | 278 | 96 |
| 3 | 26 | 37 | 170 | 209 | 36 | 29 | 221 | 175 |
| 4 | 28 | 23 | 139 | 136 | 20 | 40 | 97 | 228 |
| 5 | 30 | 21 | 141 | 92 | 15 | 17 | 82 | 70 |
| 6 | 29 | 17 | 151 | 82 | 21 | 17 | 119 | 90 |
| 7 | 23 | 32 | 108 | 210 | 30 | 28 | 186 | 167 |
| 8 | 24 | 37 | 164 | 197 | 21 | 25 | 94 | 125 |
| 9 | 15 | 31 | 78 | 181 | 23 | 25 | 124 | 144 |
| 10 | 39 | 15 | 232 | 99 | 28 | 25 | 179 | 138 |
| 11 | 30 | 27 | 186 | 178 | 21 | 13 | 103 | 68 |
| 12 | 26 | 37 | 160 | 188 | 23 | 31 | 138 | 136 |
| 13 | 33 | 26 | 201 | 148 | 13 | 26 | 75 | 156 |
| 14 | 40 | 20 | 221 | 124 | 15 | 31 | 91 | 90 |
| 15 | 20 | 31 | 102 | 157 | 30 | 23 | 183 | 139 |
| 16 | 27 | 40 | 142 | 239 | 28 | 12 | 184 | 75 |
| 17 | 20 | 32 | 115 | 187 | 25 | 29 | 129 | 157 |
| 18 | 32 | 15 | 191 | 77 | 35 | 13 | 183 | 52 |
| 19 | 18 | 37 | 103 | 205 | 9 | 14 | 38 | 72 |
| 20 | 21 | 35 | 122 | 205 | 30 | 28 | 154 | 167 |
| 21 | 35 | 27 | 207 | 150 | 24 | 30 | 135 | 166 |
| 22 | 19 | 35 | 128 | 199 | 11 | 22 | 76 | 105 |
| 23 | 22 | 19 | 138 | 120 | 38 | 23 | 219 | 90 |
| 24 | 42 | 21 | 236 | 115 | 25 | 31 | 110 | 193 |
| 25 | 27 | 35 | 162 | 208 | 19 | 24 | 123 | 134 |
| 26 | 18 | 38 | 92 | 216 | 18 | 25 | 94 | 137 |
| 27 | 55 | 32 | 318 | 201 | 25 | 32 | 152 | 159 |
| 28 | 36 | 33 | 209 | 163 | 46 | 22 | 269 | 103 |
| 29 | 22 | 24 | 119 | 127 | 26 | 15 | 152 | 90 |
| 30 | 66 | 20 | 362 | 114 | 34 | 25 | 183 | 163 |
| 31 | 46 | 39 | 269 | 192 | 33 | 15 | 188 | 85 |
| 32 | 11 | 22 | 68 | 112 | 25 | 35 | 144 | 199 |
| $\Sigma$ | 925 | 922 | 5291 | 5200 | 818 | 757 | 4613 | 4162 |
| $\overline{X}$ | 29 | 29 | 165 | 163 | 26 | 24 | 144 | 130 |
| SD | 12 | 8 | 67 | 45 | 9 | 7 | 56 | 45 |

dendo de fatores climáticos (BOHART, 1972) e de adaptações fisiológicas, morfológicas e etológicas desenvolvidas entre a flor e o polinizador (LOKEN, 1981), como ocorre, por exemplo com espécies de Leguminosae e *A. mellifera* (BOHART, 1957, 1960).

Knuth (1906) **apud** FREE (1970) observou que as abelhas somente podiam alcançar o nectário das flores do gênero *Phaseolus* quando se fixam à pétala alar esquerda, e supôs que apenas abelhas grandes e pesadas como as espécies de *Bombus* causariam a saída do estilete da quilha, e assim impediriam a auto-polinização. Este comportamento foi observado nas espécies dos gêneros *Xylocopa* Latreille, 1802, *Thygater* Holmberg, 1903, *Megachile* Latreille, 1802 e *Bombus*; todas as espécies destes gêneros (tab. I) são

de tamanho médio a grande, e causam a saída do estilete da quilha.

Supõe-se que as espécies de porte menor e menos pesadas, como *A. mellifera*, tenham dificuldades de abrir a flor do feijão; além disso, na área próxima ao experimento, ocorreram diversas espécies vegetais em floração, como *Raphanus raphanistrum* L. (Cruciferae) de onde as espécies menores retiravam o polem e néctar.

A espécie *X. bimaculata* foi exclusivamente encontrada sobre as flores de *P. vulgaris* e somente durante o primeiro período de plantio (safra). A escassa ocorrência de indivíduos de *Xylocopa* no segundo período (safrinha), se deve ao fato de que na época de florescimento dessa planta, em março, estas abelhas já não se encontram mais em atividade, ocorrendo apenas algumas fêmeas que saem do ninho para se alimentar. Possivelmente *X. bimaculata* e outras espécies do gênero sejam boas polinizadoras dessa cultura. Porém ainda são inprescindíveis mais estudos quanto à necessidade de polinização cruzada de *P. vulgaris* para verificar até que ponto as espécies de *Xylocopa* e de outros gêneros de abelhas possam incrementar significativamente a produção de feijão.

Por ocasião do monitoramento de contagens de abelhas nas flores, *B. atratus* foi a espécie mais abundante durante todo o período de floração, totalizando 91%, aproximadamente, dos indivíduos visitantes e *T. analis* foi a segunda em abundância, com 3,13%. Estes dados confirmam o resultado obtido por HOFFMANN & WITTMANN (1987).

O aumento de produção de sementes foi de 16% com esta variedade de feijão (Linea 35). Na literatura é citado um aumento de produtividade relacionada entre 0,18 e 1% (MACHIE & SMITH, 1935; VIEIRA, 1960; POMPEU, 1963; PACOVA & ROCHA, 1975) até 8 a 10% (BARRONS, 1939, McGregor, 1976 **apud** CRANE & WALKER, 1984).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


BARRONS, K.C. 1939. Natural crossing in beans at different degrees of isolation. **Proc. Am. Soc. hort. Sci.**, College Park, **36**: 637-640.

BOHART, G. E. 1957. Pollination of alfalfa and red clover. **A. Rev. Ent.**, Stanford, **2**: 355-380.

____. 1960. Insect pollination of forage legumes. **Bee Wld**, Oxford, **41**: 57-64, 85-97.

____. 1972. Management of wild bees for the pollination of crops. **A. Rev. Ent.**, Stanford, **17**: 287-312.

CRANE, E. & WALKER, P. 1984. **Pollination directory for World crops**. London, International Bee Research Association, 183 p.

FREE, J. B. 1966. The pollination of the beans *Phaseolus multiflorus* and *Phaseolus vulgaris* by honey bees. **J. apic. Res.**, London, **5**: 87-91.

____. 1970. **Insects pollination of crops**. London, Academic, 544 p.

HOFFMANN, M. & WITTMANN, D. 1987. Wild bee community in agricultural area of Rio Grande do Sul, Southern Brazil and its impact on pollination on beans and sunflowers. **In**: EDER, J. & REMBOLD, H., ed. **Chemistry and Biology of Social Insects**. Munchen, Verlag J., p. 651-652.

LOKEN, A. 1981. Flower-visiting insects and their importance as pollinator. **Bee Wld**, Oxford, **62**: 130-140.

MACHIE, W.W. & SMITH, F.L. 1935. Evidence of field hybridization in beans. **J. Am. Soc. Agron.**, Washington, **27**: 903-909.

PACOVA, B. E. V. & ROCHA, A. C. de M. 1975. Hibridação natural no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), em Linhares, Espírito Santo. **Revta Ceres**, Viçosa, **22** (120): 157-158.

POMPEU, A. S. 1963. Polinização cruzada natural em feijoeiro. **Bragantia**, Campinas, **22** (5): 53-57.

SIEGEL, S. 1975. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo, Mc Graw-Hill, 350 p.

VIEIRA, C. 1960. Sobre a hibridação natural em *Phaseolus vulgaris* L. **Revta Ceres**, Viçosa, **11** (63): 103-107.

XAVIER FILHO, S. 1948. O feijão. **Revta Ceres**, Viçosa, **7** (42): 410-416.


Recebido em 20.08.1994; aceito em 23.11.1994.